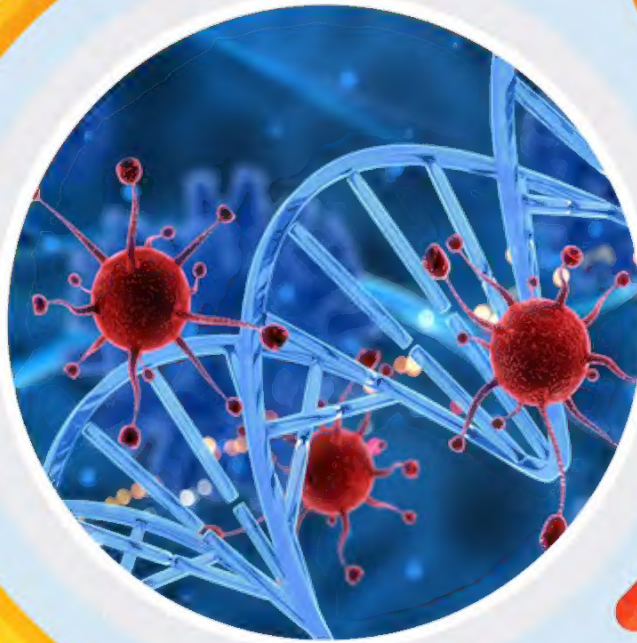


الشفاء

حاتم أسامة

في الأحياء



إعداد : حاتم أسامة

0100 98 24 752

ثانوي

الترم الأول

1

الفصل 1



عنوان الفصل التركيب الكيميائي للحياة

التفاعلات الكيميائية في أجسام الكائنات الحية

التركيب الكيميائي للحياة

يرتبط علم الأحياء إلي حد كبير بالكيمياء، فالكيمياء توضح لنا التركيب الكيميائي للكائنات و التفاعلات التي داخل خلاياها (**الكيمياء الحيوية**) .

تركيب أجسام الكائنات الحية يأتي في مستويات متدرجة (**الأجهزة، فالأعضاء، فالأنسجة، فالخلايا، العضيات**) .

الجزئيات العضوية

الجزئيات العضوية : مثل الكربوهيدرات و البروتين و الليبيدات و الأحماض النووية جزئيات كبيرة الحجم .

تحتوي علي الكربون و الهيدروجين بشكل أساسي .



مركبات

تتكون

الجزئيات الغير عضوية

الجزئيات الغير عضوية : مثل الماء و الأملاح .

لا يشترط أن تحتوي علي ذرات الكربون .

ينظم الجسم في سبعة مستويات من التنظيم هما:
الذرات، خلية، عضوية، أنسجة،
عضو، جهاز عضوي، وكائن.
(من الأصغر للكبير)

ذرات

عضيات

خلايا

أنسجة

أعضاء

أجهزة

الجسم

عملية البلعمة : إتحاد الجزئيات الصغيرة (**مونيمرات**) لتكوين الجزئ الكبير (**بوليمر**) .

الكربوهيدرات

جزيئات بيولوجية كبيرة (بوليمرات) تتكون من عدة جزيئات أصغر (مونيمرات) تسمى **السكريات الأحادية**.

تشمل الكربوهيدرات (**السكريات و النشويات و الألياف**).

الصيغة العامة للكربوهيدرات $(CH_2O)_n$.

يتضح من الصيغة العامة أن الكربوهيدرات تتكون من ذرات **الكربون و الهيدروجين و الأكسجين** بنسبه 1:2:1.

تصنيف الكربوهيدرات

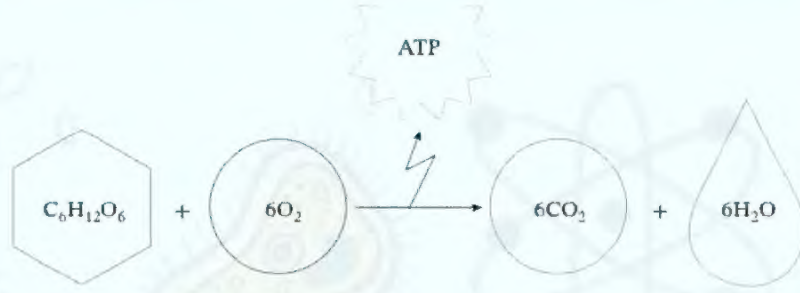
السكريات البسيطة :

- قابلة للذوبان في الماء - لها وزن جزيئي منخفض - تتميز بطعم حلو .

سكريات ثنائية	سكريات أحادية
<ul style="list-style-type: none"> • تتكون من اتحاد جزيئين من السكريات الأحادية معا لتكوين جزيء سكر ثنائي. • سكر أحادي + سكر أحادي = سكر ثنائي 	<ul style="list-style-type: none"> • تتكون من جزيء واحد فقط, يتكون من سلسلة من ذرات الكربون (3:6 ذرات). • يرتبط بكل منها الأكسجين و الهيدروجين بطريقة معينة. • أبسط أنواع السكريات. • الفركتوز (سكر الفواكه) • الجالاكتوز (يخلق في الغدد المنتجة للحليب) • الريبوز (يدخل في بناء RNA) • الجلوكوز (سكر العنب)
<ul style="list-style-type: none"> • اللاكتوز (سكر اللبن) = جلوكوز + جالاكتوز • المالتوز (سكر الشعير) = جلوكوز + جلوكوز • السكروز (سكر القصب) = جلوكوز + فركتوز 	

دور السكريات الأحادية في عملية إنتاج الطاقة داخل الكائنات الحية :

- عند أكسدة الجلوكوز داخل الخلايا في الميتوكوندريا يحدث الاتي :
- 1. تنطلق الطاقة المختزنة في الروابط الكيميائية الموجودة في جزيء الجلوكوز لتخزن في مركبات تسمى أدينوزين ثلاثي الفوسفات (ATP).
- 2. تنتقل مركبات (ATP) إلى أماكن أخرى في الخلية لاستخدام الطاقة المختزنة فيها لإتمام جميع العمليات الحيوية في الخلية.



الشكل 2: متفاعلات ونواتج التنفس الخلوي. الجلوكوز ($C_6H_{12}O_6$) من الكربوهيدرات، وهو أحد متفاعلات التنفس الخلوي، حيث يُطلق طاقة ليتم نقلها واستخدامها في العمليات الخلوية.

السكريات المعقدة :

- غير قابلة للذوبان في الماء - لها وزن جزيئي عالي - ليس لها طعم حلو .
- تركيبها الجزيئي :** تتكون من جزيئات عديدة من السكريات الأحادية مرتبطة مع بعضها .
- أمثلة :** النشا / السيليلوز / الجليوكوجين .

- يستخدم **محلول اليود** في الكشف عن وجود النشا في الأطعمة المختلفة .
- يتحول لون محلول اليود من **اللون البرتقالي إلى اللون الأزرق الداكن** في حالة وجود النشا في الأطعمة .
- يستخدم محلول اليود في الكشف عن **السكر في البول و الدم** .
- يجب علي **مرضي السكر و السمنة** الابتعاد عن تناول الأطعمة السكرية و النشوية .

أهمية الكربوهيدرات

- الحصول علي الطاقة :**
 - تعتبر **الكربوهيدرات** من المصادر و السريعة للحصول علي الطاقة.
- تخزين الطاقة :**
 - تستخدم الكربوهيدرات لتخزين الطاقة في الكائنات الحية لحين الحاجة إليها.
 - النبات يخزن الكربوهيدرات في **صورة نشا**.
 - كل من الإنسان و الحيوان يخزن الكربوهيدرات في صورة **جليوكوجين** في خلايا **الكبد و العضلات**.
- بناء الخلايا :**
 - تعتبر الكربوهيدرات مكون أساسي لبعض أجزاء الخلية.
 - **السيليلوز** يدخل في تركيب جدر الخلايا النباتية.
 - الكربوهيدرات تدخل في تركيب **الأغشية الخلوية و بروتوبلازم الخلية**.

ثانياً الليبيدات

جزيئات بيولوجية كبيرة (بوليمرات) تتكون من عدة جزيئات أصغر (مونيمرات) تسمى **الحمض الدهني** و تتكون الليبيدات من مجموعة كبيرة من المركبات الغير متجانسة. تتكون الليبيدات من ذرات الكربون و الهيدروجين و الأكسجين. **قابلية الليبيدات للذوبان** : لا تذوب في المذيبات القطبية كالماء و إنما تذوب في المركبات الغير قطبية مثل (البنزين و رابع كلوريد الكربون).

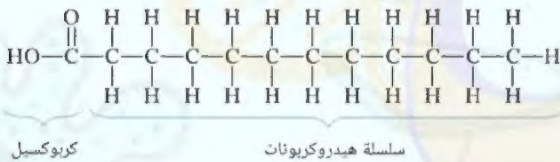
التركيب الجزيئي لليبيدات :

- ثلاثة أحماض دهنية.
- جزيء واحد من الجليسرول (الجليسرول الواحد به ثلاث مجموعات هيدروكسيل OH) .

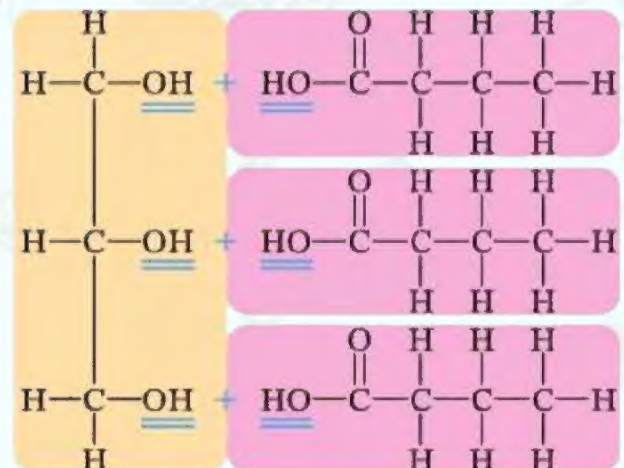
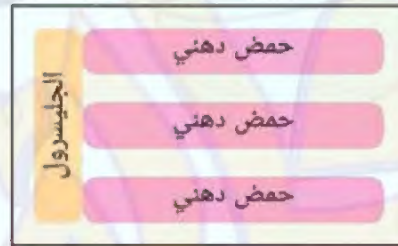
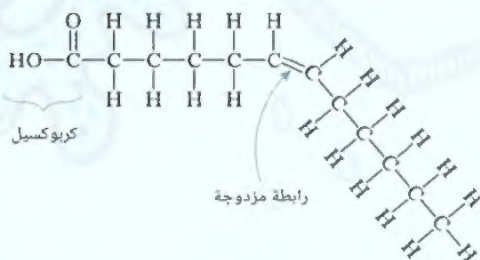
التركيب الأساسي للحمض الدهني

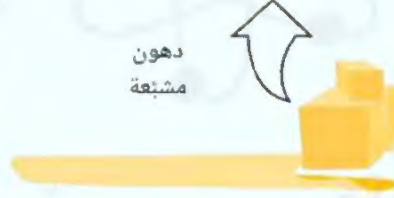


حمض دهني مشبع



حمض دهني غير مشبع



دهون
غير مشبعةدهون
مشبعة

تصنيف الليبيدات

(أ) الليبيدات البسيطة :

- تتكون من تفاعل الأحماض الدهنية مع الكحولات.
- تقسم تبعاً لدرجة تشبع الأحماض الدهنية و نوع الكحولات.

١. الزيوت :

التكوين :

- دهون سائلة (في درجات الحرارة العادية).
- تتكون من تفاعل أحماض دهنية غير مشبعة مع الجليسرول.
- مثال : الزيوت التي تغطي ريش الطيور المائية حتى لا ينفذ الماء إليها و يعوق حركتها.

٢. الدهون :

التكوين :

- مواد صلبة (في درجات الحرارة العادية).
- تتكون من تفاعل أحماض دهنية مشبعة مع الجليسرول.
- مثال : الدهون المخزنة تحت الجلد في بعض الحيوانات (كالدب القطبي) تعمل كعازل حراري , و ذلك للحفاظ على درجة حرارتها في الأماكن شديدة البرودة .

٣. الشموع :

التكوين :

• مواد صلبة (في درجات الحرارة العادية) .

• تتكون من تفاعل أحماض دهنية ذات أوزان جزيئية عالية مع كحولات أحادية الهيدروكسيل .

مثال : الشمع الذي يغطي أوراق النباتات خاصة النباتات الصحراوية لتقليل فقد الماء في عملية النتح .

(٢) الليبيدات المعقدة :

• يدخل في تركيبها الكربون و الهيدروجين و الأكسجين إضافة إلى الفوسفور و النيتروجين.

مثال : الفوسفوليبيدات في أغشية الخلايا النباتية و الحيوانية.

تركيبها الجزيئي :

• يشبه تركيب جزيئات الدهون مع استبدال الحمض الدهني الثالث في الدهون بمجموعتي الفوسفات و الكولين .

يتركب من :

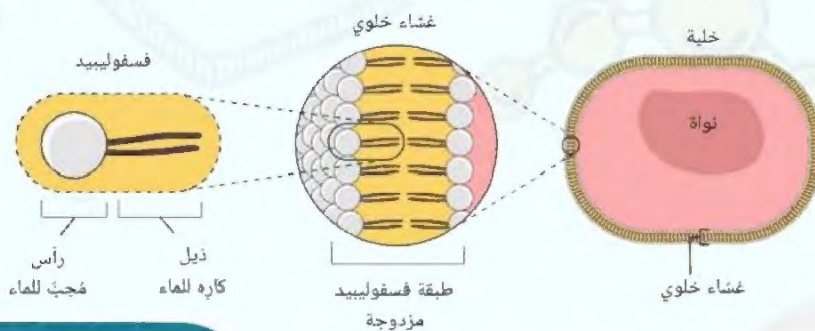
• ٢ حمض دهني.

• جزيء جليسرول.

• مجموعة فوسفات و مجموعة كولين.



الشكل 7: يتكون الفسفوليبيد من جزيء جليسرول ومجموعة فوسفات وسلسلتين من الأحماض الدهنية



٣) الليبيدات المعقدة

- تشتق من الليبيدات البسيطة و المعقدة بالتحلل المائي .
- أمثلة : الكوليسترول و الاستيرويدات (كما في بعض الهرمونات) .



التحلل المائي :

- يستخدم كاشف سودان ٤ في الكشف عن الدهون في الأطعمة المختلفة مثل (الزيت واللبن وال فول السوداني) لأنه صبغ قابل للذوبان في الدهون .
- يتحول لون كاشف سودان ٤ إلى اللون الأحمر في حالة وجود الدهون في الأطعمة .

أهمية الليبيدات :

١. الحصول علي الطاقة :

- تعتبر الليبيدات (الدهون) مصدر مهم للحصول علي الطاقة إلا أن الجسم لا يبدأ في استخلاص الطاقة من الدهون المخزنه به إلا عند غياب الكربوهيدرات .
- مقدار الطاقة المستمدة من الليبيدات أكبر من مقدار الطاقة المستمدة من نفس الكمية من الكربوهيدرات .

٢. تعمل كعازل حراري :

- تكون الليبيدات (الدهون) طبقات عازلة أسفل الجلد في الإنسان و بعض الحيوانات (كالدب القطبي) و بفضلها تستطيع الحيوانات أن تحافظ علي درجة حرارتها في الأماكن شديدة البرودة .

٣. بناء الخلايا :

- تشكل الليبيدات حوالي ٥% من المواد العضوية الداخلة في تركيب الخلية .
- تدخل الليبيدات (الفوسفوليبيدات) في تركيب الاغشية الخلوية (الاجشية البلازمية) .

٤. تعمل كغطاء واقى :

- تغطي الليبيدات (الشموع) أسطح العديد من النباتات الصحراوية, لتقليل فقد الماء في عملية النتح .

0. تعمل كالهرمونات :

• تعمل الليبيدات كهرمونات كما في الاستيرويدات .

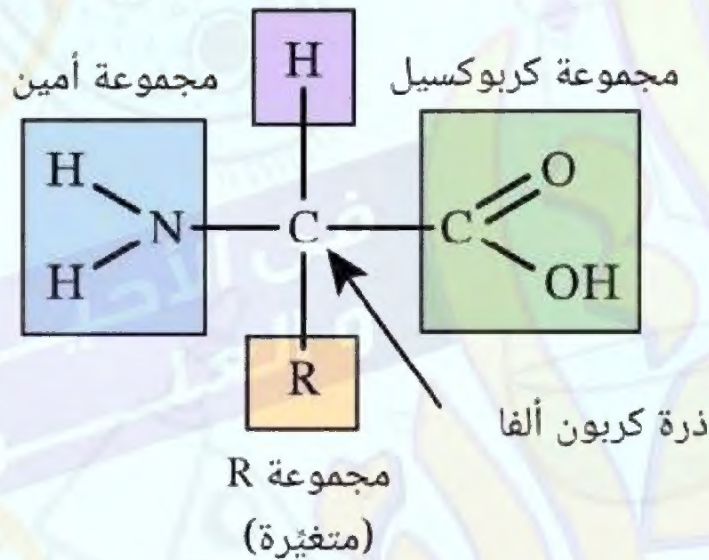
ثالثاً : البروتينات

جزيئات بيولوجية كبيرة (بوليمرات) تتكون من عدة جزيئات أصغر (مونيمرات) تسمى الحمض الأميني .

يدخل في بناء البروتين ٢٠ حمض أميني .

تتكون من ذرات الكربون و الهيدروجين و الأكسجين و النيتروجين .

التركيب الجزيئي للبروتين : لها وزن جزيئي كبير، و تتكون من وحدات بنائية هي الأحماض الأمينية .



الأحماض الأمينية :

هو وحدة بناء البروتين و يتكون من ذرة كربون تتصل ب :

ذرة هيدروجين .

مجموعتين وظيفيتين :

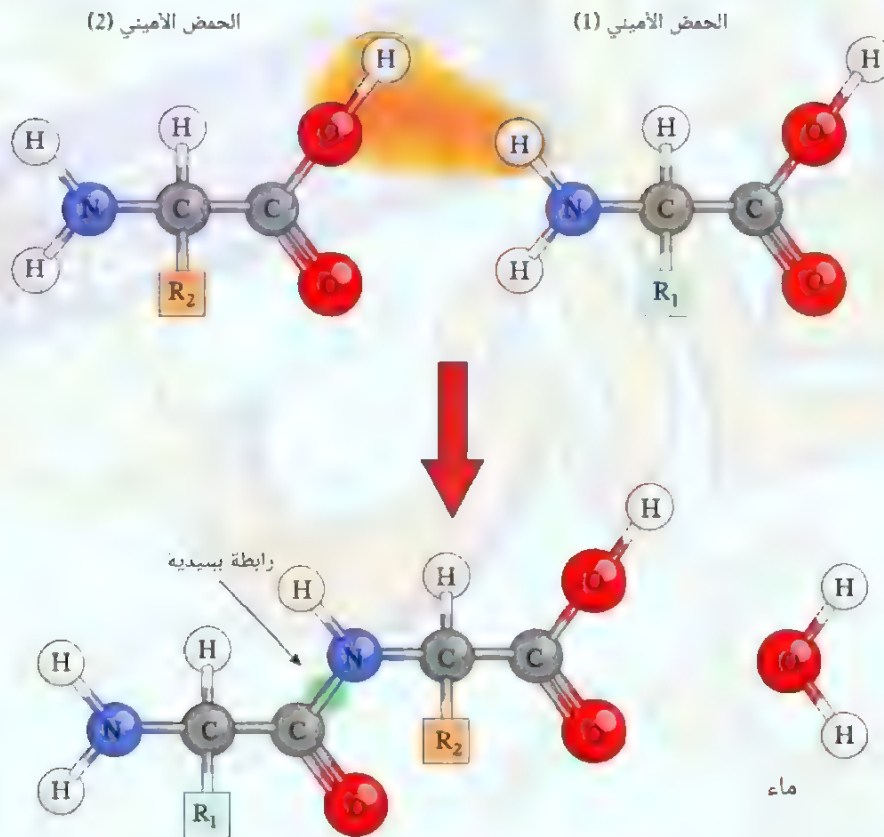
• مجموعة الأمين (NH_2) القاعدية.

• مجموعة الكربوكسيل ($COOH$) الحامضية.

مجموعة ألكيل (R) تختلف من حمض أميني لأخر، و بالتالي فهي تحدد نوع الحمض الأميني .

بناء البروتينات من الأحماض الأمينية:

١. تتكون البروتينات من وحدات متكررة من الأحماض الأمينية التي ترتبط مع بعضها بروابط ببتيدية .
٢. تنشأ الرابطة الببتيدية بين مجموعة الكربوكسيل (COOH) لأحد الأحماض الأمينية و مجموعة الأمين (NH_2) للحمض الأميني الآخر، وذلك عن طريق نزع جزئ ماء (مجموعة OH^- من مجموعة الكربوكسيل لأحد الأحماض الأمينية و أيون الهيدروجين H^+ من مجموعة الأمين للحمض الأميني المجاور له .
٣. عند اتحاد حمضين أميين معا ينتج (مركب ثنائي الببتيد) .
٤. عند اتحاد العديد من الأحماض الأمينية معا ينتج (سلسلة عديد الببتيد) .
٥. لا يشترط عند تكوين البروتين أن يتم الاتحاد بين أحماض أمينية متشابهة مما يعطي احتمالات كثيرة جدا و متنوعة لتكوين البروتينات و هذه الاحتمالات تعتمد علي أنواع وأعداد وترتيب الأحماض الأمينية في السلسلة .



الشكل 3: يوضح الشكل أحماضا أمينية تشكل روابط ببتيدية عبر تفاعلات التكثيف.

تصنيف البروتينات

(١) البروتينات البسيطة

- تتكون من أحماض أمينية فقط.
- مثال : بروتين الألبومين (يوجد في بذور النباتات و بلازما دم الإنسان) .

(٢) الليبيدات المرتبطة

- تتكون من أحماض أمينية مرتبطة بعناصر أخرى .

مثال :

- الكروماتين : الأحماض النووية (بروتينات نووية) .
- الكازين (بروتين اللبن) : الفوسفور (بروتينات فوسفورية) .
- الثيروكسين (بروتين الغدة الدرقية) : اليود .
- هيموجلوبين الدم (بروتين خلايا الدم الحمراء) : الحديد .

- يستخدم كاشف البيوريت في الكشف عن وجود البروتين في الأطعمة المختلفة .
- يتحول لون كاشف البيوريت من اللون الأزرق إلى اللون البنفسجي في حال وجود البروتين في الأطعمة .
- يستخدم كاشف البيوريت في الكشف عن وجود البروتين في البول .

أهمية البروتينات :

١. تسهم البروتينات في العمليات الكيميائية الحيوية التي تحفظ الحياة و تعمل علي استمراريتها حيث تدخل في تركيب الانزيمات و الكثير من الهرمونات التي تحفز وتنظم جميع العمليات الحيوية في الجسم.
٢. تشكل البنية التركيبية لجميع الكائنات الحية حيث تدخل في تركيب و وظائف جميع الخلايا الحية، فهي :
- أحد المكونات الأساسية للأغشية الخلوية و الكروموسومات.
- تكون العضلات و الأربطة و الأوتار و الأعضاء و الغدد و الأظافر و الشعر.
- تدخل في تركيب الكثير من سوائل الجسم الحيوية مثل : الدم و الليمف.
٣. ضرورة لنمو الجسم.

رابعاً : الأحماض النووية

جزيئات بيولوجية كبيرة (بوليمرات) تتكون من عدة جزيئات أصغر (مونيمرات) تسمى النيوكليوتيدات .

يدخل في تركيبها الكربون و الهيدروجين و الأكسجين و الفوسفور و النيتروجين .
التركيب الجزيئي للأحماض النووية :

• تتكون الأحماض النووية من وحدات بنائية هي النيوكليوتيدات التي ترتبط مع بعضها بروابط تساهمية لتكوين سلسلة عديد النيوكليوتيد (الحمض النووي) .

النيوكليوتيدات :

النيوكليوتيدة هي وحدة بناء الحمض النووي و تتكون من ثلاث وحدات :

جزئ سكر خماسي (يتكون من خمس ذرات كربون) و يوجد نوعين من السكر هما :

• سكر دي اوكسي ريبوز و يدخل في تركيب نيوكليوتيدة DNA

• سكر ريبوز و يدخل في تركيب نيوكليوتيدة RNA

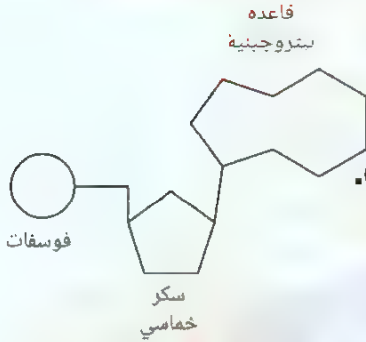
مجموعة فوسفات ترتبط بذرة الكربون رقم (0) برابطة تساهمية.

قاعدة نيتروجينية ترتبط بذرة الكربون رقم (1) برابطة تساهمية.

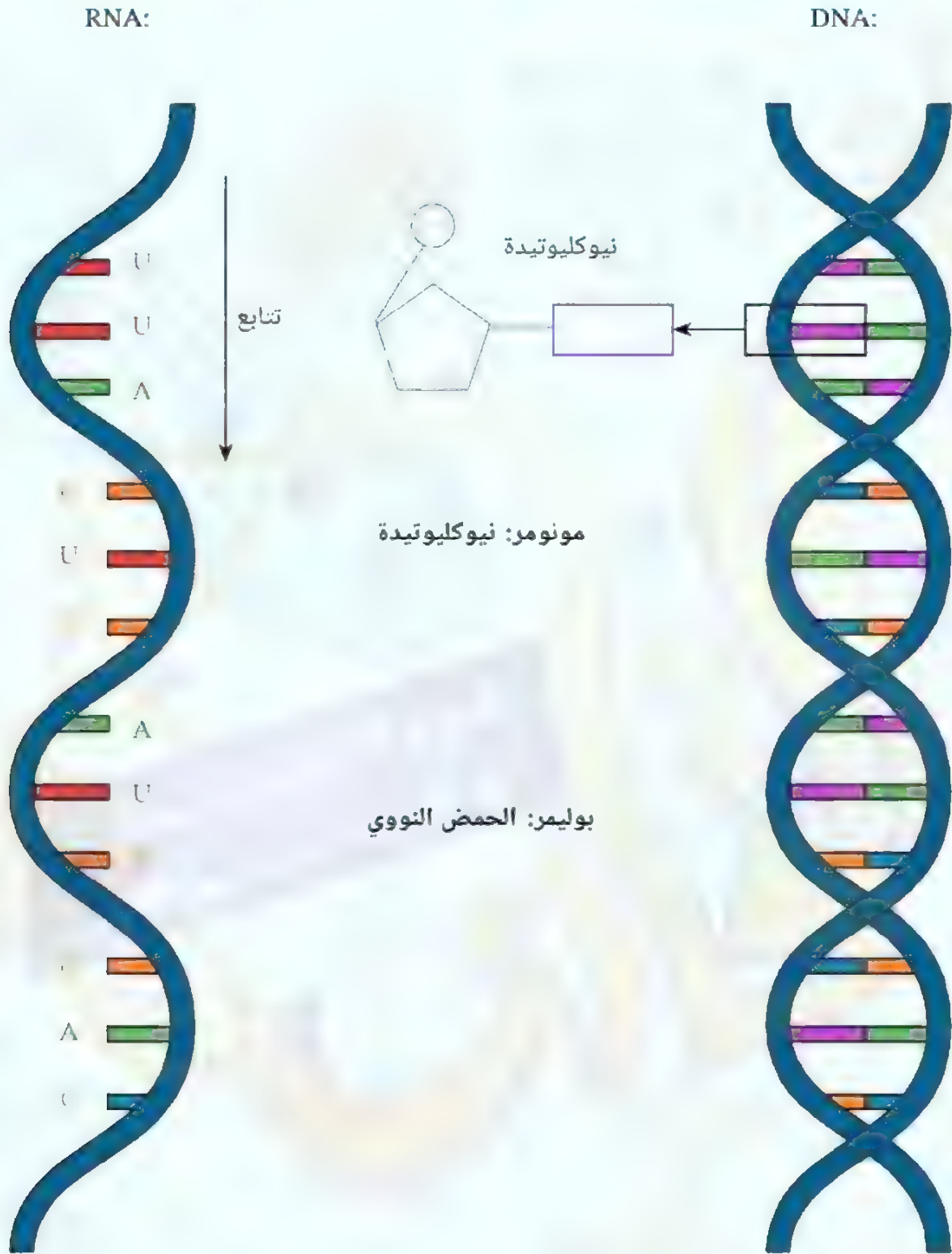
يوجد 0 قواعد :

• الادنين (A) - الجوانين (G) - السيتوزين (C) - الثايمين (T) - اليوراسيل (U) .

يتضح مما سبق أن الحمض النووي (DNA) يختلف عن الحمض النووي (RNA) في نوع السكر المكون و أحد القواعد النيتروجينية.



RNA	DNA
سكر الريبوز	سكر دي اوكسي ريبوز
C - G - A - U	C - G - A - T
شريط مفرد	شريطين
• ينسخ من الحمض النووي (DNA) داخل النواه ثم يخرج للسيتوبلازم	• يوجد داخل نواة الخلية حيث يدخل في تركيب الكروموسومات
• يستخدم في بناء البروتينات التي تحتاجها الخلية و المسؤولة عن	• يحمل المعلومات الوراثية التي تنتقل من جيل لآخر عند تكاثر الخلايا.
• (اظهار الصفات الوراثية / تنظيم الأنشطة الحيوية)	• مسئولة عن إظهار الصفات المميزة للكائن الحي، تنظيم جميع الانشطة الحيوية للخلايا.



شكل 9: شكل يوضح كيف تتكون بوليمرات الأحماض النووية، DNA و RNA من مونومرات متمثلة في النيوكليوتيدات، ويوضح أيضًا تتابع النيوكليوتيدات.

التفاعلات الكيميائية في أجسام الكائنات الحية

- تتوقف حياة الكائنات الحية علي حدوث مجموعة من التفاعلات البيوكيميائية داخل أجسامها و تسمى هذه التفاعلات بعمليات الأيض (التمثيل الغذائي)
- الأيض (التمثيل الغذائي): مجموعة التفاعلات البيوكيميائية المستمرة التي تحدث داخل الكائن الحي و تشمل عمليتي الهدم والبناء و يؤدي توقفها إلي موت الكائن الحي .

عملية الهدم :

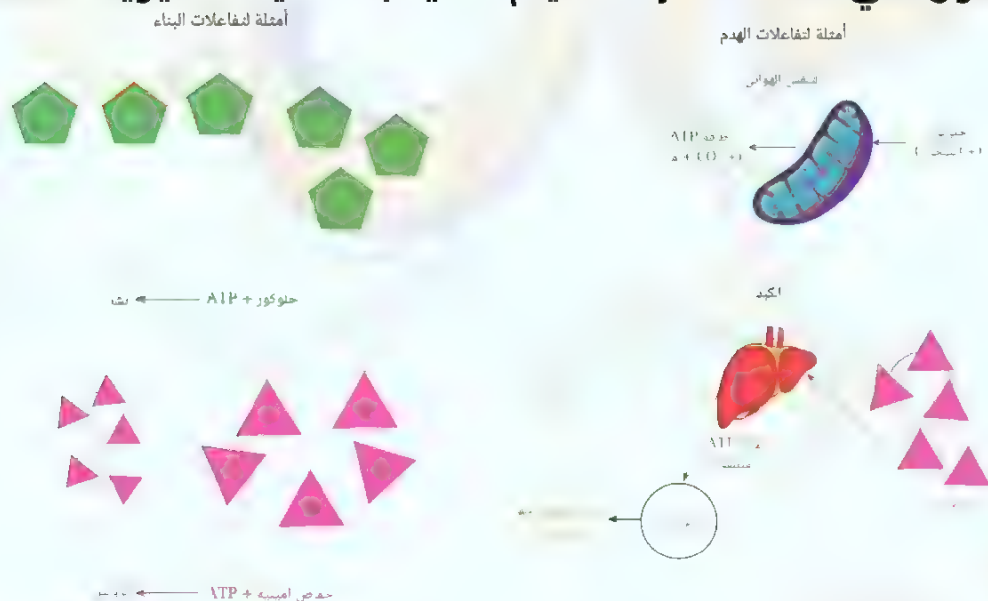
- عملية تكسير الروابط الكيميائية بين ذرات الجزيئات الكبيرة لاستخلاص الطاقة الكيميائية المختزنة فيها.
- مثال : تحرير الطاقة الناتجة من أكسدة الجلوكوز (أثناء عملية التنفس الخلوي).

عملية البناء :

- عملية استخدام الجزيئات البسيطة لبناء مواد أكثر تعقيدا من خلال سلسلة من التفاعلات التي تستهلك طاقة .
- مثال : بناء البروتينات من الأحماض الأمينية .
- عملية البناء الضوئي في النباتات الخضراء .

أهمية عمليات الأيض

- نمو الجسم و إصلاح الأنسجة التالفة (بناء).
- الحصول علي الطاقة اللازمة لقيام الخلية بالعمليات الحيوية (الهدم).



الأنزيمات :

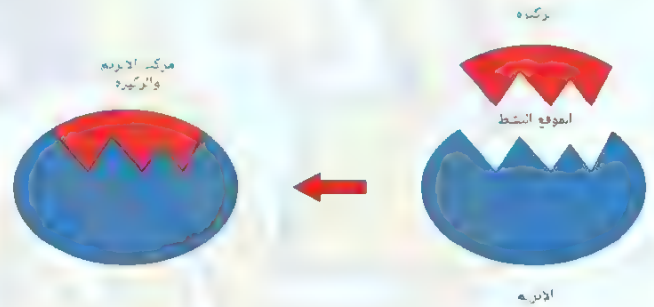
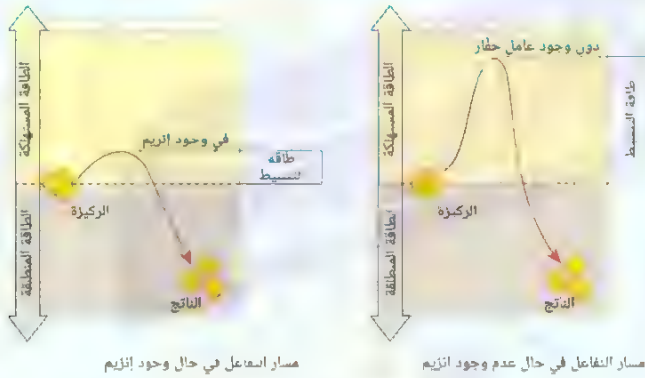
- لكي تحدث التفاعلات الكيميائية في الخلية فإنها تحتاج إلى طاقة تنشيط عالية لبدء التفاعل و للحد من استهلاك هذه الطاقة يجب أن يكون هناك محفز (إنزيم) لضمان حدوث التفاعل بسرعة.

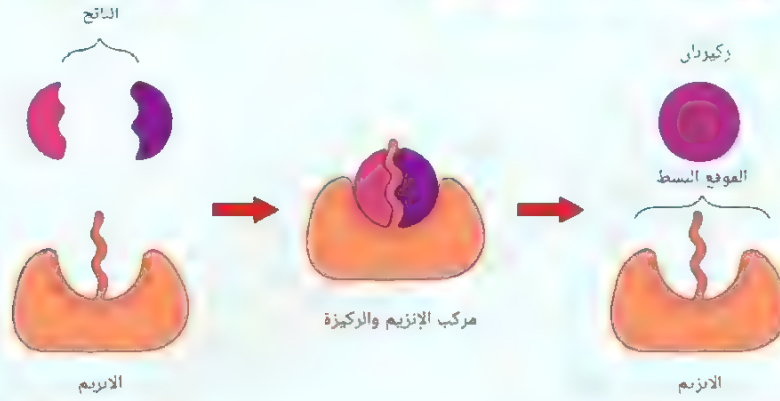
تركيب الإنزيم :

- يتكون الإنزيم من اتحاد عدد كبير من الأحماض الأمينية التي تكون سلسلة أو أكثر من عديد الببتيد تشكل التركيب الفراغي المحدد للإنزيم.

الأنزيمات :

عوامل مساعدة حيوية تتكون من جزيئات بروتينية تعمل على زيادة سرعة التفاعلات الكيميائية في الخلية .





خواص الإنزيمات

١. تتشابه الإنزيمات مع العوامل المساعدة الكيميائية الأخرى ، لأنها تشارك في التفاعلات الكيميائية في الخلية لتزيد من سرعتها دون أن تتأثر أو يتم استهلاكها.
٢. تمتاز الإنزيمات عن العوامل المساعدة الأخرى في إنها ذات درجة عالية من التخصص .

كل إنزيم يختص ب (مادة تفاعل واحدة تسمى الهدف / نوع واحد أو قليل من التفاعلات)

٣. تخفض الإنزيمات من طاقة التنشيط اللازمة لبدء التفاعل .
٤. تتأثر الإنزيمات في عملها بتركيز أيون الهيدروجين (الاس الهيدروجيني) و درجة الحرارة .

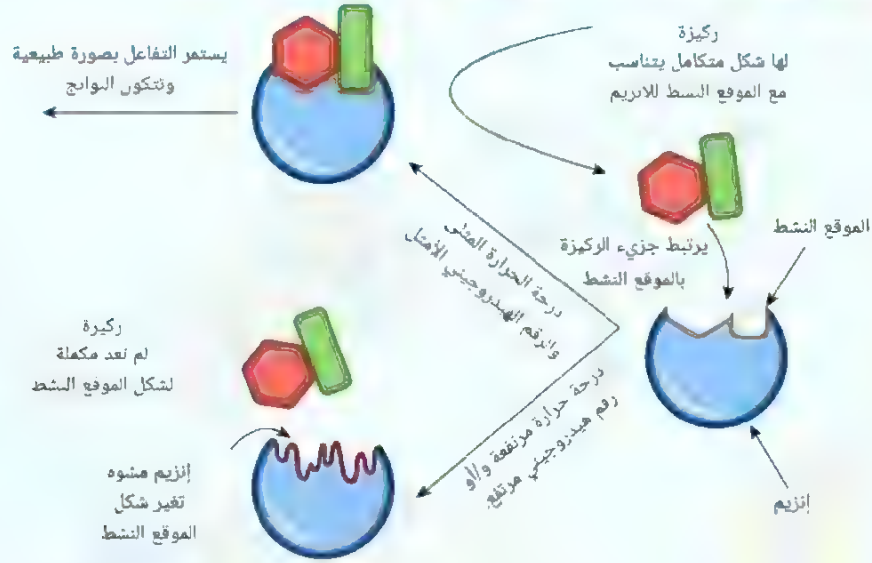
طاقة التنشيط : الحد الأدنى من الطاقة اللازم لبدء التفاعل الكيميائي.
العوامل التي تؤثر علي سرعة الانزيم (درجة الحرارة، pH، تركيز الإنزيم، تركيز المادة الهدف، المثبطات) .

تأثير درجة الحرارة علي نشاط الإنزيم :

- الإنزيمات حساسة للتغيرات الحرارية لأنها تتكون من مواد بروتينية .
- يتحدد نشاط الانزيم في مدى ضيق من درجات الحرارة .
- يكون لكل انزيم درجة حرارة مثلي يكون عندها نشاط الإنزيم أعلي مايمكن .

يقل نشاط الانزيم تدريجيا كلما :

- ارتفعت درجة الحرارة عن الدرجة المثلي .
- إلي ان تصل إلي درجة حرارة يتوقف عندها نشاط الإنزيم تماما بسبب التغير في التركيب الطبيعي للإنزيم ولا يعود لنشاطه مرة اخري عند خفض درجة الحرارة .



الشكل 2: شكل يوضح الفرق بين الإنزيم العادي والإنزيم المشوه.

- **درجة الحرارة المثلى للإنزيم** : درجة الحرارة التي يكون عندها الإنزيم أكثر نشاطا.
- **درجة الحرارة الدنيا للإنزيم** : درجة الحرارة التي يكون عندها الإنزيم أقل نشاطا.
- **المدي الحراري للإنزيم** : المدي بين درجة الحرارة التي يبدأ عندها نشاط الإنزيم و درجة الحرارة التي يتوقف عندها نشاط الإنزيم .
- يسجل علي بعض منظفات الملابس درجة الحرارة المناسبة لعملها
- وذلك لتوفير درجة الحرارة المثلى التي تعمل عندها الإنزيمات الموجودة بهذه المنظفات بأقصى نشاط

تأثير الأس الهيدروجيني علي نشاط الإنزيم

- **الاس الهيدروجيني pH** : القياس الذي يحدد تركيز أيونات الهيدروجين في المحلول ليحدد ما إذا كان حمضيا أو قلويا أو متعادلا.

يمكن تصنيف المحاليل حسب الأس الهيدروجيني

- **المحاليل القلوية** : الاس الهيدروجيني اكبر من 7.
- **المحاليل الحمضية** : الاس الهيدروجيني اقل من 7.
- **المحاليل المتعادلة** : الاس الهيدروجيني يساوي 7.

- **درجة الاس الهيدروجيني المتعادل يساوي 7 للماء النقي عند درجة حرارة 25°س .**
- **تتأثر الإنزيمات بتغير الاس الهيدروجيني لانها عبارة عن مواد بروتينية تحتوي على :**

- مجموعة كربوكسيل حامضية (COOH)
- مجموعة أمين قاعدية (NH_2)

● لكل إنزيم رقم هيدروجيني أمثل يعمل عنده بأقصى فعالية (الاس الهيدروجيني الأمثل).

● إذا قل أو زاد فإن نشاط الإنزيم يقل إلى أن يتوقف.

● الاس الهيدروجيني لإنزيم الببسين في المعدة : $1,0 : 2,0$

● الاس الهيدروجيني لإنزيم التربسين في الأمعاء الدقيقة : $7,0 : 8$

● معظم الانزيمات تعمل في درجة $\text{pH} = 7.5$

- لاحتواء جزيئات الأحماض الأمينية المكونة للإنزيم على مجاميع كربوكسيلية حمضية و مجاميع أمينية قاعدية

الفصل 2



عنوان الفصل

الخلية

التركيب والوظيفة

الخلية التركيب و الوظيفة

الخلية

الخلية هي وحدة التركيب و الوظيفة في أجسام الكائنات الحية .

التركيب : هو شكل و ترتيب العناصر ذات الصلة في جسم ما أو مكون حيوي.

الوظيفة : مهمة الجسم أو المكون الحيوي أو ما يفعله.

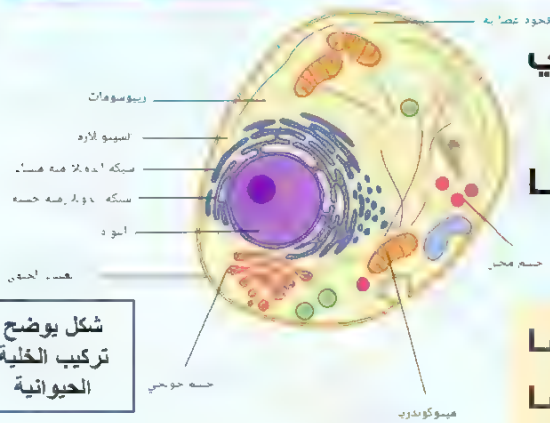
□ **أحد المفاهيم الأساسية** في علم الأحياء هو أن التركيب دائماً ما يرتبط بالوظيفة ارتباطاً مباشراً . حيث يمثل تركيب جسم ما شكله وأجزائه . وتشير الوظيفة إلى ما يفعله الشيء أو مهمته . عندما نقول إن الخلية متخصصة ، فإننا نعني أن لها تركيباً محدداً يسمح لها بأداء وظيفة محددة .

متخصص : يكون الجسم أو المكون الحيوي متخصصاً عندما يكون له تراكيب محددة تسمح له بالتكيف مع وظيفته المحددة .

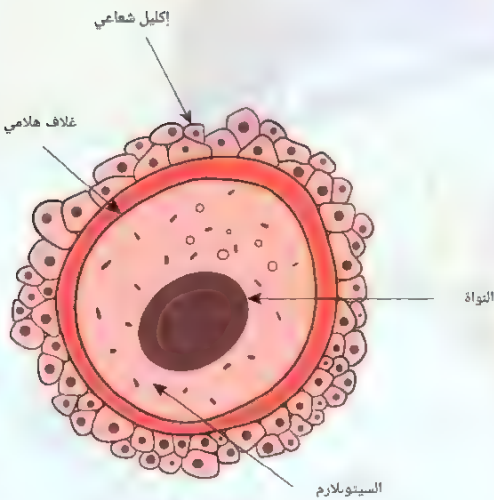
نلق نظرة على أنواع الخلايا البشرية (مثل خلايا البويضة) و نتناول كيفية تركيبها مع وظيفتها

البويضة خلية تناسلية تلعب دوراً في الإنجاب لم تم تخصبها ستتحول إلى جنين في الرحم و تنمو وتصبح طفلاً في النهاية.

شكل البويضة الموضح في الشكل له أوجه تكيف متعددة تسمح لها بأداء وظيفتها كخلية تناسلية أنثوية .



شكل يوضح
تركيب الخلية
الحيوانية

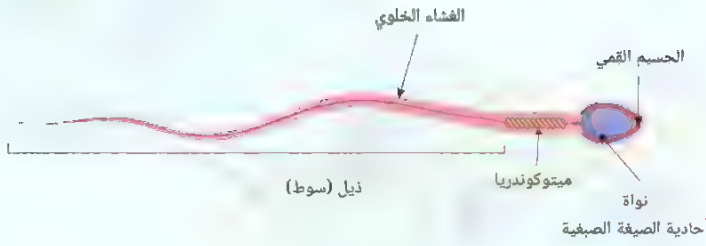


شكل 2: شكل يوضح التركيب الأساسي للبويضة.

أحادي الصبغى

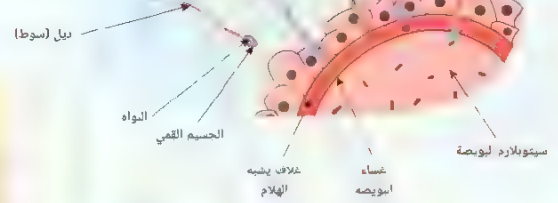
● خلايا تحتوي علي نصف كمية المعلومات الوراثية للكائن الحي .

● **الحيوان المنوي** أحادي المجموعة الصبغية و كذلك البويضة ليصبح أندماجهم خلية كاملة المعلومات الوراثية .



شكل 3: شكل يوضح التركيب الأساسي للحيوان المنوي.

- **البويضة** لها تركيبها الملائم لوظيفتها و الحيوان المنوي له تركيبه الملائم لوظيفته .
- **ليس هذا وحسب** بل أن كل وظيفة مكتملة لعمل الآخر لإنجاز مهمة .
- **الخلية** : لها تركيبها الملائم لوظيفتها و تخصصها .



شكل 4: شكل يوضح اختراق حيوان منوي لبويضة

النظرية الخلوية

● تتميز جميع الكائنات الحية بخصائص و صفات مشتركة مثل (**التغذية و النقل و التنفس و الإخراج ..**)

كائنات عديدة الخلايا	كائنات وحيدة الخلية
<ul style="list-style-type: none"> ● يتكون جسمها من تجمع عديد من الخلايا التي تتميز و تتخصص في عملها . ● الإنسان 	<ul style="list-style-type: none"> ● يتكون جسمها من خلية واحدة فقط، تقوم بجميع العمليات الحيوية اللازمة لاستمرار الحياة . ● البكتيريا - الأميبا - البراميسيوم

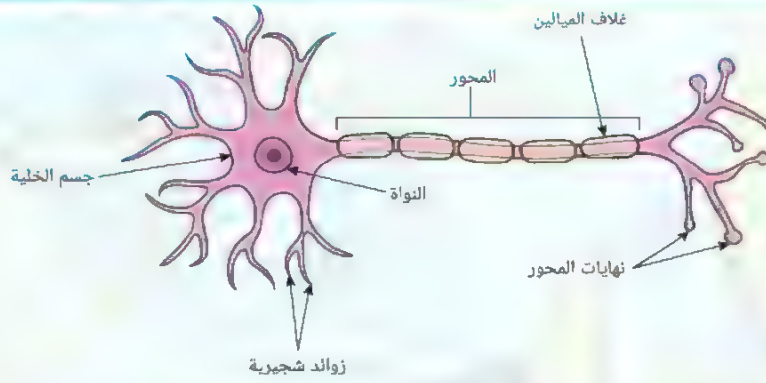
الخلية

● أصغر وحدة بنائية بجسم الكائن الحي يمكنها القيام بجميع وظائف الحياة.

الخلايا تتنوع في الشكل و التركيب و الحجم .
هناك علاقة بين شكل الخلايا و الوظائف التي تؤديها , حيث نجد أن :

الخلايا العصبية

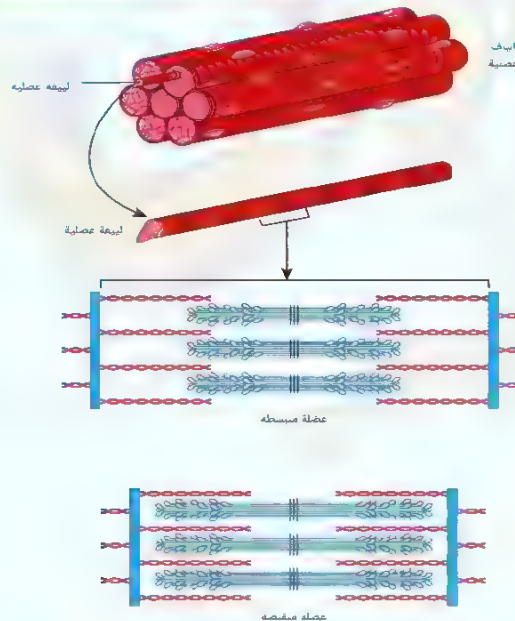
أطول الخلايا (قد تصل لمتر أو أكثر) حتي يمكنها نقل الرسائل من الحبل الشوكي الموجود داخل العمود الفقري إلي أبعد جزء من الجسم مثل أصابع القدمين .



شكل 7: شكل يوضح الخلية العصبية.

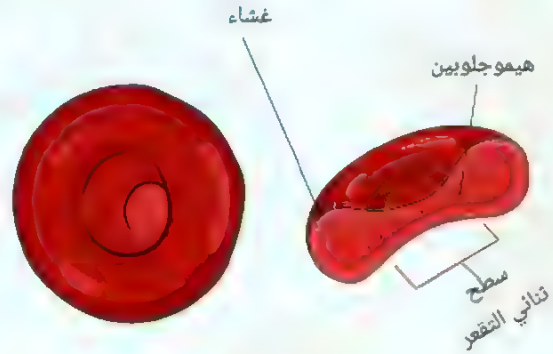
الخلايا العضلية

أسطوانية و طويلة و تتجمع الخلايا مع بعضها البعض لتكون أليافاً عضلية تتميز بقدرتها علي الإنقباض و الإنبساط حتي يستطيع الحيوان أن يتحرك .



شكل 5: شكل يوضح تركيب الخلايا الموجودة في العضلات وكيفية انقباضها

أمثلة للخلايا الأخرى :



شكل 8: شكل يوضح تركيب الخلايا المهيدة.

- **الأهداب** عبارة عن إمتدادات لجسم الخلية تشبه الشعيرات و تتحرك حركة كاسحة منظمة، توجد في بطانة الرئتين و التجاويف الأنفية و قناتي فالوب .

شكل 6: شكل يوضح خلية دم حمراء، وقطاع عرضي لها على اليمين يوضح شكلها المقعر. ويوضح الشكل أيضًا أن خلايا الدم الحمراء تكون غنية ببروتين الهيموجلوبين.

الجدول للإطلاع :

جدول 1: جدول يلخص تركيب ووظيفة بعض الخلايا المتخصصة.

الوظيفة	التركيب الخاص	الخلية المتخصصة
خلية تناسلية أنثوية	نواة أحادية الصيغة الصبغية، مغذيات إضافية	البويضة
خلية تناسلية ذكورية	نواة أحادية الصيغة الصبغية، سوط، جسيم قمي	الحيوان المنوي
الانقباض والحركة	بروتينات انقباضية	الخلية العضلية
تنقل الأكسجين وثنائي أكسيد الكربون	شكل ثنائي القعر، هيموجلوبين	
تنقل الإشارات	امتدادات خاصة للغشاء الخلوي (أي: زوائد شجرية)	الخلية العصبية
تحرك السوائل وتعمل على دورانها	أهداب تشبه الشعيرات	الخلية المهيدة

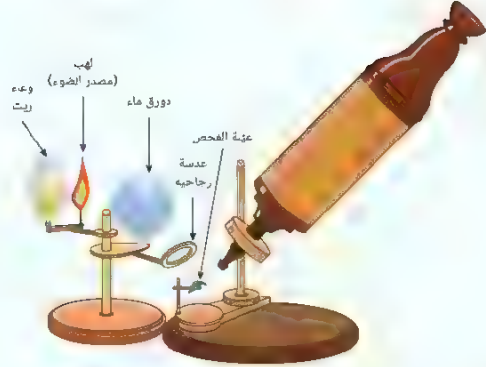
اكتشاف الخلية

العالم روبرت هوك (يرجع له الفضل في اكتشاف الخلية).

اخترع ميكروسكوب بسيط و استخدمه في فحص نسيج من الفلين وجد أنه يتكون من فجوات صغيرة علي شكل صفوف أطلق علي الواحدة اسم (الخلية).



شكل 2: صورة مجهرية لخلايا الفلين تحت مجهر ضوئي تعرض شيئاً مشابهاً لما لاحظته هوك أول مرة ورسمه في كتابه «الفحص المجهرى».



شكل 1: شكل يوضح تصميم مجهر هوك المركب، وهو يتميز بمصدر قوي للضوء يُضخم ويُركّز من خلال كرة مملوءة بالماء وعدسة زجاجية.

العالم فان ليفنهوك (أول من شاهد عالم الكائنات المجهرية)

صنع مجهر بسيط ذو قوة تكبير ٢٠٠ مرة عن الحجم الطبيعي فحص من خلايا خلايا الدم و ماء البرك.



شكل 3: شكل يوضح الحجم الحقيقي لمجهر ليفنهوك البسيط وطريقة استخدامه.

العالم شلايدن :

• توصل إلي أن جميع النباتات تتكون من خلايا .

العالم تيودور شوان :

• توصل إلي أن أجسام كل الحيوانات تتكون من خلايا .

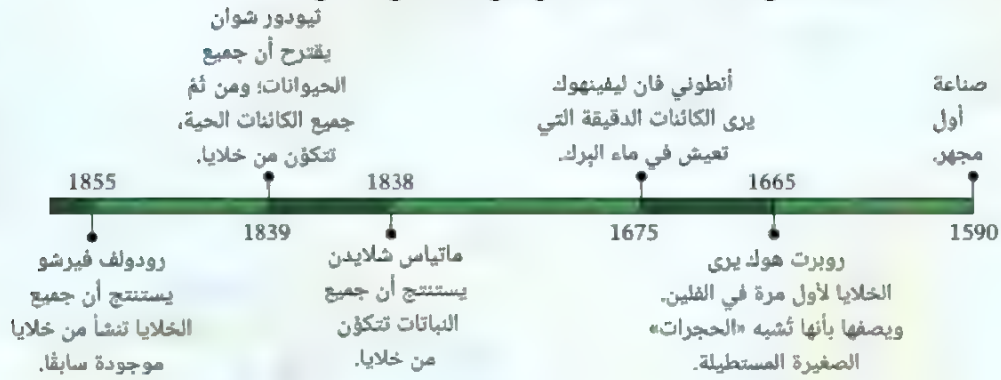
العالم فيرشو :

• أوضح أن الخلية تعتبر الوحدة الوظيفية إلي جانب كونها الوحدة البنائية لجميع الكائنات الحية.

• أكد علي أن الخلايا الجديدة تنشأ من خلايا قديمة كانت موجودة من قبل .

النظرية الخلوية

١. جميع الكائنات الحية تتكون من خلايا قد تكون منفردة أو متجمعة .
٢. الخلايا هي الوحدة الوظيفية الأساسية لجميع الكائنات الحية .
٣. جميع الخلايا تنشأ من خلايا كانت موجودة من قبل .

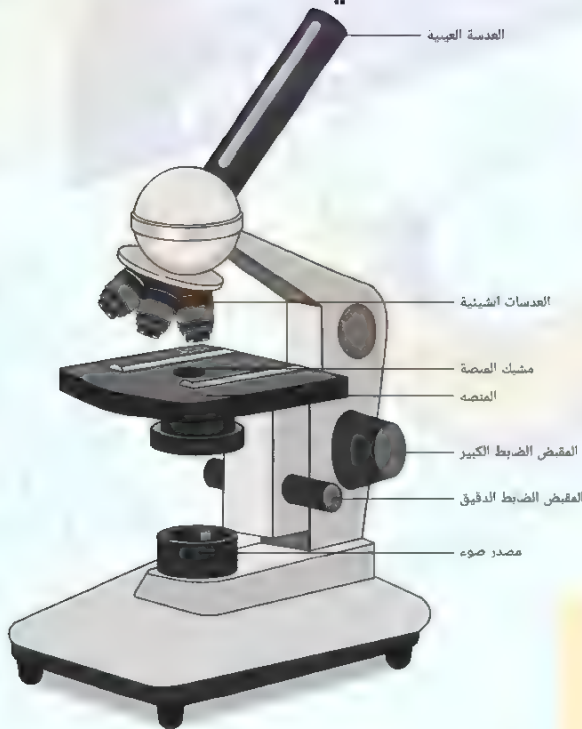


شكل 5: مخطط زمني يوضح الأحداث الرئيسية في تطوير نظرية الخلية.

الميكروسكوبات

يصعب رؤية الخلية بالعين المجردة بسبب صغر حجمها، لذلك ارتبط اكتشاف الخلية باختراع المجهر، كما قد ارتبطت رؤية محتوياتها بتطور صناعة المجهر وصولاً إلى اختراع المجهر الإلكتروني ذو قوة التكبير العالية و الذي مكّننا من دراسة تركيب الخلية .

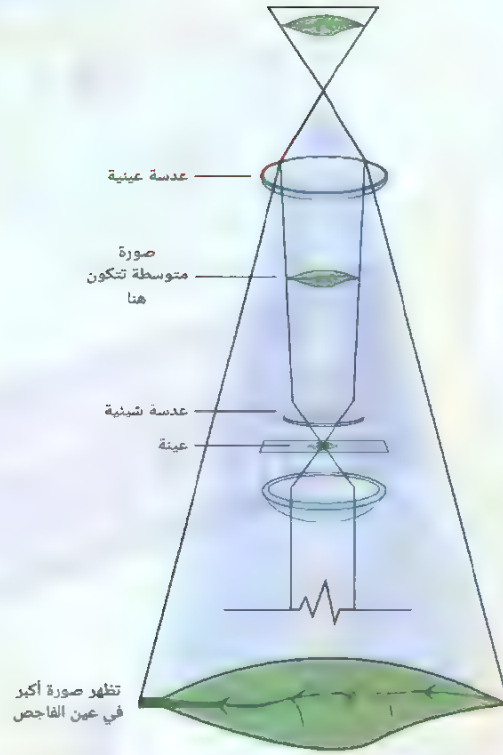
الميكروسكوب الضوئي (قليل التباين)



- تقع العدسة العينية أعلى المجهر، و تسمى بالعينية لأنها الأقرب إلى عينيك التي تنظر من خلالها

شكل 1: شكل يوضح المكونات الرئيسية لمجهر ضوئي مركب.

- يعتمد علي ضوء الشمس أو الضوء الصناعي.
- يُستخدم فيه عدسات زجاجية (عينية و شئية).
- يعمل علي تكبير الكثير من الكائنات الحية الدقيقة و الأشياء غير الحية.
- يعمل علي فحص الأشياء كبيرة الحجم بعد تقطيعها إلي شرائح رقيقة لتسمح بنفاذ الضوء منها.
- **قوة التكبير** : تصل إلي 100 مرة عن الحجم الطبيعي، ولا يمكن التكبير أكثر من ذلك لأن الصورة تصبح غير واضحة.
- تتوقف قوة تكبيره علي قوة تكبير العدستين (عينية و شئية).



شكل 3: مخطط أشعة يوضح العملية الأساسية لمرور الضوء عبر عدستين مجتمعتين في مجهر ضوئي لتكوين صورة أكبر في عين الفاحص.

مقدار التكبير = قوة تكبير العدسة العينية x قوة تكبير العدسة الشئية.

طرق الحصول علي أوضح صورة للعينات تحت الميكروسكوب الضوئي :

- زيادة التباين بين الأجزاء المختلفة لليعنه و ذلك عن طريق
- تغير مستوي الإضاءة.
- استخدام الأصباغ و ذلك لصبغ أو تلوين أجزاء محددة من العينة لتصبح أكثر وضوحا.

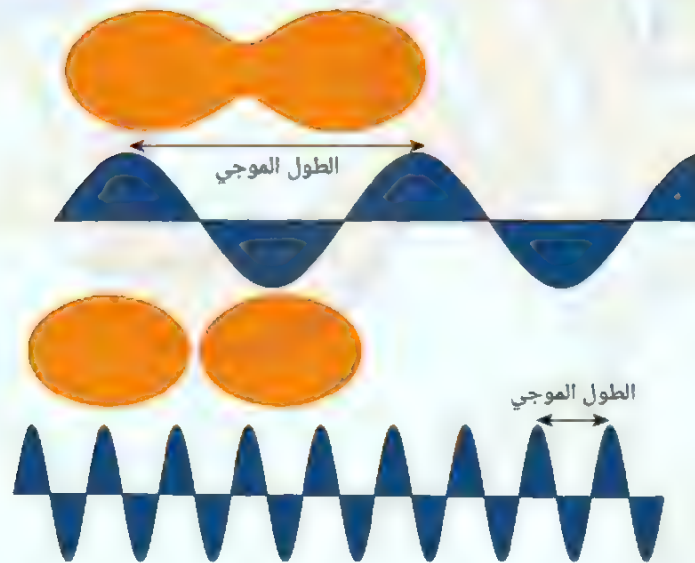
من عيوب استخدام الأصباغ أنها تقوم بقتل العينات الحية لذا يفضل عدم إضافة الأصباغ عند فحص عينات الأوليات كالأميبا و البراميسيوم و فطر الخميرة .



الميكروسكوب الإلكتروني (عالي التباين) :

- يعتمد في عمله علي استخدام حزمة من الإلكترونات ذات السرعة الفائقة بدلا من الضوء.
- يُستخدم فيه عدسات كهرومغناطيسية و التي تتحكم في حزمة الإلكترونات.
- يعمل علي توضيح تراكيب خلوية لم تكن معروفة من قبل.
- معرفة تفاصيل أدق عن التراكيب الخلوية التي كانت معروفة من قبل.
- يكبر الأشياء إلي حد يصل إلي مليون مره أكثر من حجمها الحقيقي.
- الصورة التي يكونها الميكروسكوب الإلكتروني تتميز بأنها عالية التكبير و عالية التباين مقارنة بتلك التي ينتجها المجهر الضوئي
- وذلك لتقصير الطول الموجي للشعاع الإلكتروني مقارنة بالشعاع الضوئي كما تستقبل صورة الأجسام علي شاشة فلورية أو لوحة تصوير بالغة الحساسية

الميكروسكوب الإلكتروني الماسح	الميكروسكوب الإلكتروني الماسح
يستخدم في دراسة التراكيب الداخلية للخلية	يستخدم في دراسة سطح الخلية



شكل 6: شكلان يوضحان كيف يُحدد الطول الموجي لمصدر الإضاءة قوة التمييز بين جسمين لتمييزهما كجسمين منفصلين.

الجدول للإطلاع :

جدول 1: مقارنة بين سمات المجهر الضوئي والمجهرين الإلكترونيين، شاملة أقصى تكبير وتمييز، ونوع الصور التي تنتجها، وكيفية عملها.

المجهر	أقصى تكبير	أقصى دقة تمييز قياسية (nm)	ما نوع الصورة التي ينتجها؟	كيف يعمل؟
الضوئي	x1,500	200	صور ثنائية الأبعاد وملونة، تمكن من التمييز بين مختلف الخلايا في نسيج أو بين العضيات الأساسية والكبيرة في الخلية.	يعتمد على عدسات لتركيز شعاع من الضوء يتخلل العينة.
المجهر الإلكتروني الماسح	1,000,000–x2,000,000	0.5	صور ثلاثية الأبعاد عالية الدقة بالأبيض والأسود للسطح الخارجي للخلية أو العينة، مثل الفيروسات أو البكتيريا	تُغطى العينات بأيونات فلز (مثل الذهب)، ثم تُرسل الإلكترونات فوق السطح وتنعكس وتُجمع لإنتاج صورة ثلاثية الأبعاد للعينة.
المجهر الإلكتروني النافذ	أكثر من x50,000,000	0.05	صور ثنائية الأبعاد فائقة الدقة بالأبيض والأسود، وعادة ما تكون للتركيب الخلوي الدقيق وللعضيات	حزمة إلكترونية تُركز باستخدام مغناطيسات كهربية ثم تُرسل عبر العينة لتصل إلى كاشف على الجهة المقابلة.

أجزاء الخلية :

- تتكون الخلية من كتلة بروتوبلازمية محاطة بغشاء الخلية و جدار الخلية أو محاطة بغشاء الخلية فقط .

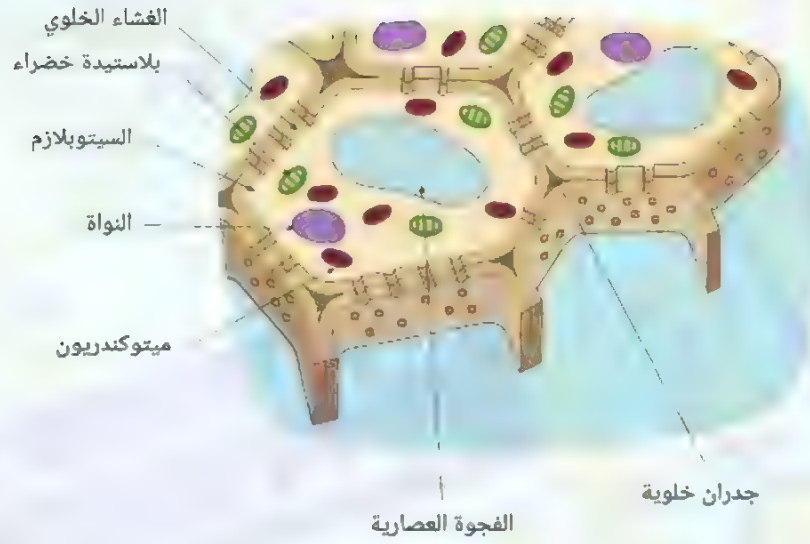
البروتوبلازم يتميز إلى قسمين :

- النواه
- السيتوبلازم
- يحتوي السيتوبلازم علي مجموعة كبيرة من التراكيب الخلوية تسمى (عضيات الخلية) و هذه العضيات تنقسم إلى عضيات غشائية و عضيات غير غشائية .

أولاً : الجدار و الأغشية الخلوية

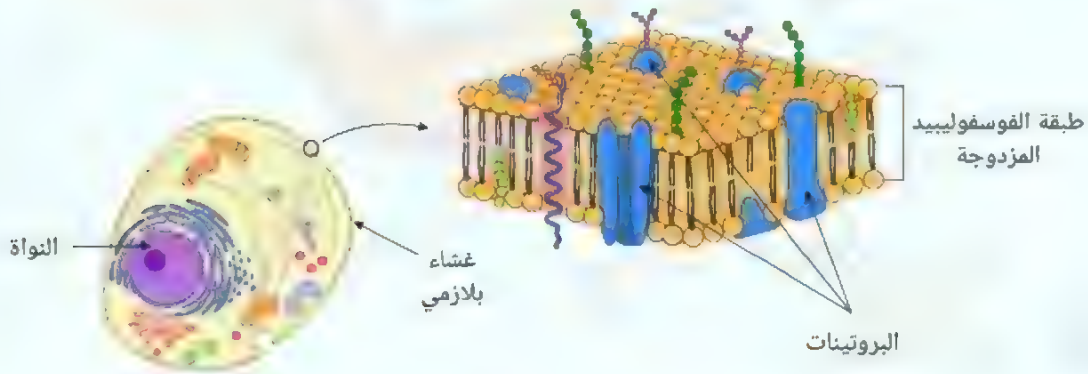
الجدار الخلوي :

- يحيط بالخلايا النباتية و الطحالب و الفطريات و بعض أنواع البكتيريا .
- لا يوجد في الخلايا الحيوانية .
- يتרכب بصورة أساسية من ألياف سليلوزية .
- يعمل علي حماية و تدعيم الخلية و إكسابها شكل محدد .
- يسمح بمرور الماء و المواد الذائبة من خلاله بسهولة لانه مثقب .



الشكل 10: شكل يوضح عدة خلايا نباتية متصلة فيما بينها من خلال جدرانها الخلوية.

الغشاء البلازمي



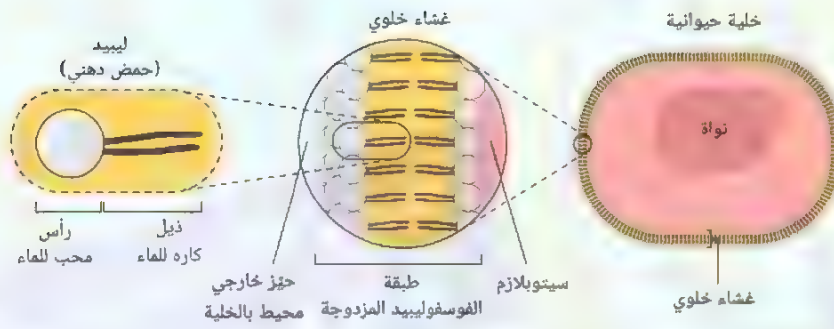
الشكل 3: شكل يوضح كيف يتكون الغشاء الخلوي للخلايا الحيوانية من طبقة الفوسفوليبيد المزدوجة.

يحيط بسيتوبلازم الخلية النباتية و الحيوانية.

يتרכب من :

طبقتين من الفوسفوليبيدات السائلة و كل منها يتكون من :

- رؤوس محبة للماء (قابلة للذوبان في الماء) تقابل الوسط المائي خارج و داخل الخلية .
- ذيول كارهة للماء (غير قابلة للذوبان في الماء) توجد داخل حشوة الغشاء .
- جزيئات من البروتين مغمورة بين طبقتي الفوسفوليبيدات بحيث :
- يعمل بعضها كمواقع تعرف الخلية علي المواد المختلفة مثل المواد الغذائية و الهرمونات و غيرها .
- يعمل بعضها كبوابات لمرور المواد من و إلي الخلية .



الشكل 1: مخطط يوضح ترتيب طبقة الفوسفوليبيد المزدوجة في الغشاء الخارجي لخلية حيوانية نموذجية. المخطط على اليسار يمثل تكبيراً لفوسفوليبيد مفرد.

جزيئات من الكوليسترول ترتبط بها جزيئات الفوسفوليبيدات مما يعمل علي إبقاء الغشاء متماسكا .

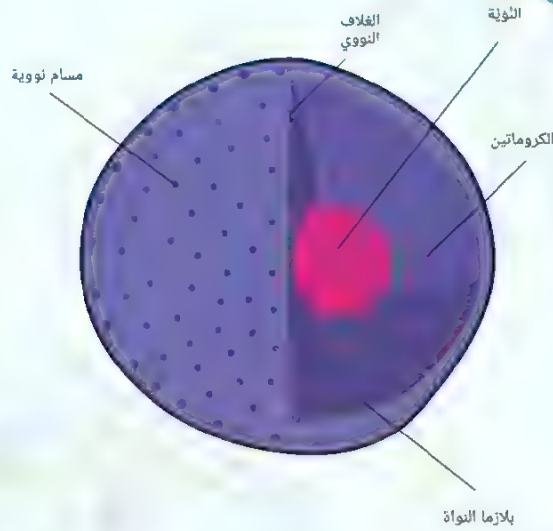
- **يعتبر الغشاء الخلوي** تركيباً سائلاً يشبه طبقة الزيت علي سطح الماء لأن الفوسفوليبيدات المكونه له عباره عن مادة سائلة

الوظيفة :

- يغلف الخلية و يفصل بين محتوياتها و الوسط المحيط بها و بالتالي يمنع انتشار البروتوبلازم خارج الخلية .
- يقوم بدور أساسي في تنظيم مرور المواد من و إلي الخلية .

ثانياً : البروتوبلازم

النواة :



الشكل 7: شكل يوضح تركيب النواة ويتضمن الغلاف النووي، والمسام النووية، وبلازما النواة، والكروماتين، والنوية.

تأخذ الشكل الكروي أو البيضاوي و هي أوضح عضيات الخلية تحت المجهر.

توجد في منتصف الخلية.

تتركب من :

الغشاء (الغلاف) النووي :

- غشاء مزدوج يحيط بالنواه ويفصل محتويات النواه عن السيتوبلازم.
- يوجد به العديد من الثقوب الدقيقة لتمر من خلالها المواد فيما بين النواه و السيتوبلازم.

السائل النووي :

- سائل هلامي شفاف داخل النواه، يحتوي علي النويه و الكروماتين.

النويه :

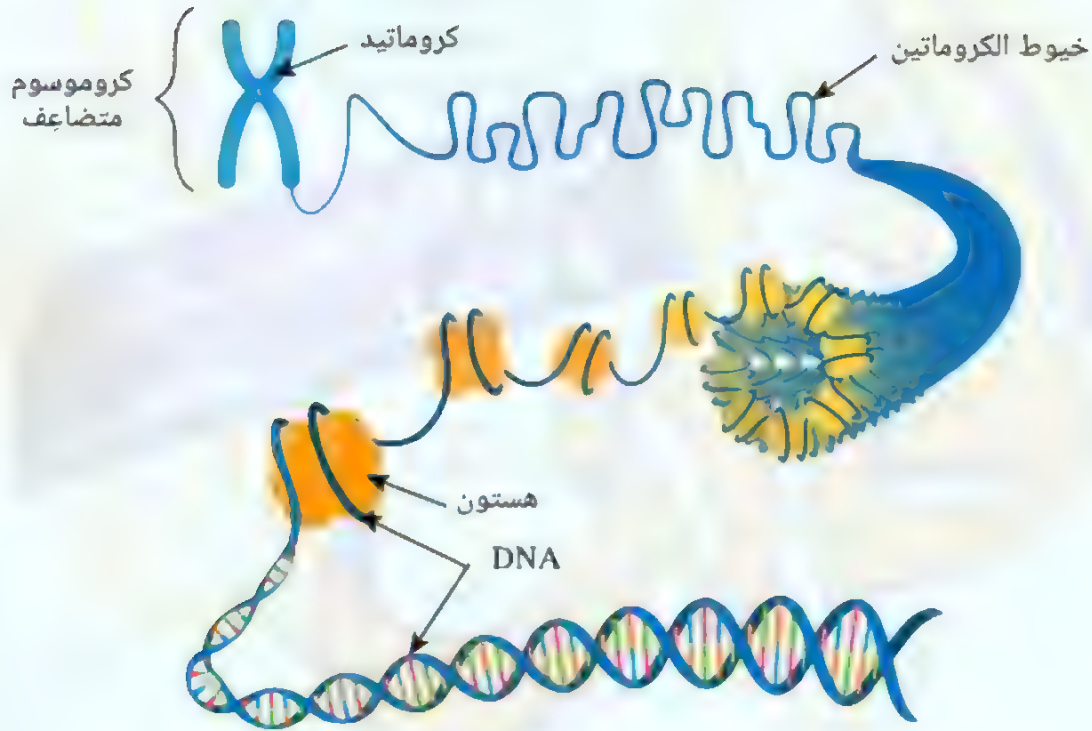
- قد توجد أكثر من نويه داخل نواه الخلية خاصة بالخلايا المختصة بتكوين و إفراز المواد البروتينية
- مثل : الإنزيمات و الهرمونات.

الكروماتين :

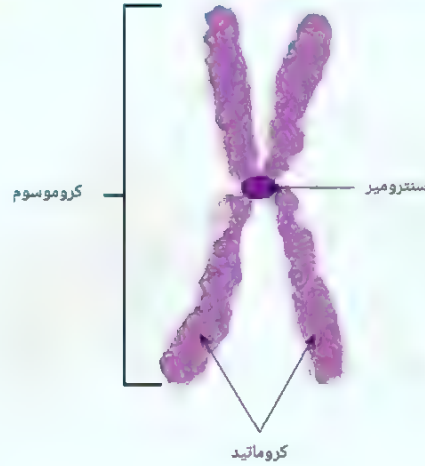
- خيوط دقيقة متشابكة و ملتفة حول بعضها.
- يتحول أثناء انقسام الخلية إلي تراكيب عصوية الشكل تسمى الكروموسومات (الصبغيات).

الكروموسوم :

- يظهر الكروموسوم أكثر وضوحاً في المرحلة الإستوائية للانقسام الخلوي مكوناً من خيطين يتصلان معاً عند جزء مركزي يسمى **السنتروميير** و يسمى كل خيط منها **بالكروماتيد** .
- يتكون كل كروماتيد من الحمض النووي **DNA** ملتف حول جزيئات من البروتينات تسمى **الهستونات** .
- يحمل الحمض النووي **DNA** المعلومات الوراثية (**الجينات**) التي :
 - تضبط شكل الخلية و بنيتها .
 - تضبط و تنظم الأنشطة الحيوية لخلايا الكائن الحي .
 - تنتقل من خلالها الصفات الوراثية من جيل لأخر عن طريق عملية التكاثر .



الشكل 2: يوضح هذا الشكل مكونات كروموسوم متضاعف يحتوي على كروماتيدين. يتكون الكروموسوم بواسطة خيوط الكروماتين المكثف والذي يحتوي على شرائط DNA ملتفة حول بروتينات هستونية.



الشكل 3: شكل يوضح كروموسوماً مكوناً من كروماتيدين شقيقين بعد تضاعف الحمض النووي وتكثيف الكروماتين في مرحلة مبكرة من الانقسام الميوزي. ينفصل هذان الكروماتيدان أثناء المراحل الأخيرة من الانقسام الميوزي.

السيتوبلازم :

- يملأ الحيز الموجود بين غشاء الخلية و النواه.
- مادة شبه سائلة تتكون أساساً من الماء و بعض المواد العضوية و غير العضوية.

يحتوي علي :

هيكل الخلية : شبكة من الخيوط و الأنابيب الدقيقة التي :

- تكسب الخلية دعامة تساعد في الحفاظ علي شكلها و قوامها.
- تعمل كمسارات لانتقال المواد المختلفة من موضع لأخر داخل الخلية.
- عضيات الخلية :

عضيات غشائية	عضيات غير غشائية
محاطة بغشاء	غير محاطة بغشاء
- الميتوكوندريا	- الشبكة الإندوبلازمية
- الفجوات	- جسم جولجي
- البلاستيدات	- الليسوسومات
	- الريبوسومات
	- الجسم المركزي

العضية : تركيب تحت خلوي يؤدي وظيفة محددة .

أولا : العضيات الغير غشائية

الريبوسومات

عضيات غير غشائية مستديرة تقوم بإنتاج البروتين .

توجد في :

السيتوبلازم مفردة أو في مجموعات (الأقل عددا) :

- تنتج البروتين و تطلق مباشرة إلى السيتوبلازم, فتستخدمه الخلية في عملياتها الحيوية مثل النمو و التجديد و غيرها.

مرتبطة بالسطح الخارجي للشبكة الإندوبلازمية (الأكثر عددا) :

- تقوم بإنتاج البروتينات (مثل الإنزيمات) التي تنقلها الشبكة الإندوبلازمية الداخلية إلى خارج الخلية بعد إدخال بعض التعديلات عليها في جسم جولجي.

الجسم المركزي

- يوجد في الخلايا الحيوانية (ماعدا الخلايا العصبية) و بعض خلايا الفطريات بالقرب من النواه.
- لا توجد في الخلايا النباتية و الطحالب و الفطريات ولكن تحتوي هذه الخلايا بدلا من الجسم المركزي علي منطقة من السيتوبلازم تؤدي نفس وظيفته.

تركيبه

- عبارة عن جسمين دقيقين يعرفان بالسنتريولين (الجسم المركزي).
- يتكون كل سنتريول من تسع مجموعات من الأنابيبات الدقيقة مرتبة في ثلاثيات في شكل أسطواني.

وظيفته

- تقوم بدور هام أثناء انقسام الخلية, حيث تمتد خيوط المغزل بين السنتريولان الموجودين عند كل قطب من قطبي الخلية فتعمل علي سحب الكروموسومات نحو قطبي الخلية مما يساعد في انقسام الخلية.
- لها الدور في تكوين الأسواط و الأهداب.

ثانيا : العضيات غشائية

الشبكة الإندوبلازمية

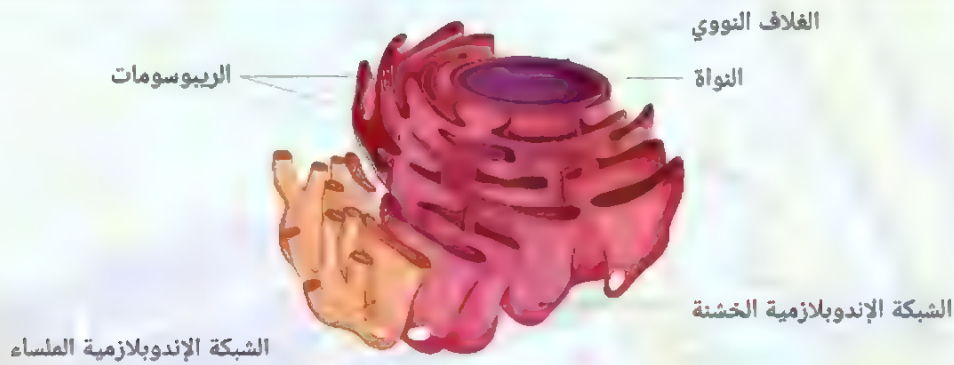
- شبكة من الأنابيبات الغشائية.
- تتخل جميع أجزاء السيتوبلازم وتتصل بالغشاء النووي و غشاء الخلية.

وظيفتها :

- تكون نظام نقل داخلي يفيد في نقل المواد من جزء لآخر داخل الخلية.
- نقل المواد الغذائية بين النواه و السيتوبلازم.

أنواعها :

الشبكة الإندوبلازمية الخشنة	الشبكة الإندوبلازمية الملساء
تتميز بوجود عدد كبير من الريبوسومات على أسطحها	تغيب عنها الريبوسومات
<ul style="list-style-type: none"> • تقوم بتخليق البروتين في الخلية. • تقوم بإدخال التعديلات على البروتين الذي تفرزه الريبوسومات. • تقوم بتصنيع الأغشية الجديدة بالخلية 	<ul style="list-style-type: none"> • تقوم بتخليق الليبيدات في الخلية. • تقوم بتحويل سكر الجلوكوز إلي جليكوجين. • تعديل طبيعة بعض المواد الكيميائية السامة للخلية لتقليل سُميتها.



الشكل 7: شكل لنوعي الشبكة الإندوبلازمية، يوضح الفرق بين شكليهما ووجود الريبوسومات المرتبطة بسطح الشبكة الإندوبلازمية الخشنة.

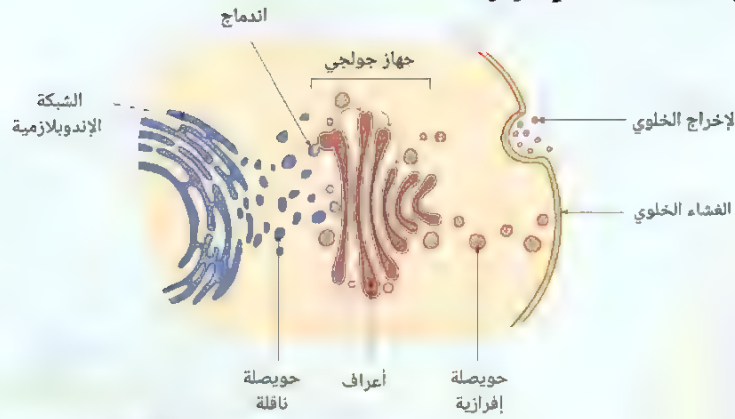
جسم جولجي

- مجموعة من الأكياس الغشائية المفلطة مستديرة الأطراف.
- تختلف أعداد أجسام جولجي بالخلية تبعا لنشاط الخلية الإفرازي حيث تكثر في الخلايا الغدية.

وظيفته :

- يستقبل جزيئات المواد التي تفرزها الشبكة الإندوبلازمية عبر مجموعة من الحويصلات الناقلة .
- يقوم بتصنيف هذه المواد و إدخال بعض التعديلات عليها .

- يقوم بتوزيع هذه المواد إلى أماكن استخدامها في الخلية أو يعبئها داخل حويصلات إفرازية تسمى **(الليسوسومات)** تتجه إلى غشاء الخلية حيث تطردها الخلية للخارج كمنتجات إفرازية.



الشكل 8: شكل يوضح صورة ثنائية الأبعاد لمقطع عرضي لجهاز جولجي، تكشف كيفية وصول الحويصلات واندماجها في أحد الجوانب ثم تحريرها للنقل من الجانب الآخر.

الليسوسومات (الحويصلات الإفرازية)

- حويصلات غشائية مستديرة صغيرة الحجم تتكون بواسطة أجسام جولجي وتحتوي بداخلها مجموعة من الإنزيمات الهاضمة **(الإنزيمات الليسوسومية)**.
- التخلص من الخلايا و العضيات المسنة و المتهالكة التي لم تعد ذات فائدة .
- تعمل علي هضم المواد الغذائية التي تم ابتلاعها بواسطة الخلية و تحويلها إلى مواد أبسط تركيبا يمكن للخلية الاستفادة منها .
- **مثال :** تستخدم كرات الدم البيضاء الإنزيمات الهاضمة الموجودة داخل الليسوسومات لهضم و تدمير الميكروبات التي تغزو الخلية .

الميتوكوندريا

- عضيات غشائية كيسية الشكل .
- يتكون جدارها من غشائين **(خارجي و داخلي)** .
- يمتد من غشائها الداخلي مجموعة من الثنيات تعرف بالأعراف إلى داخل حشوتها الداخلية.

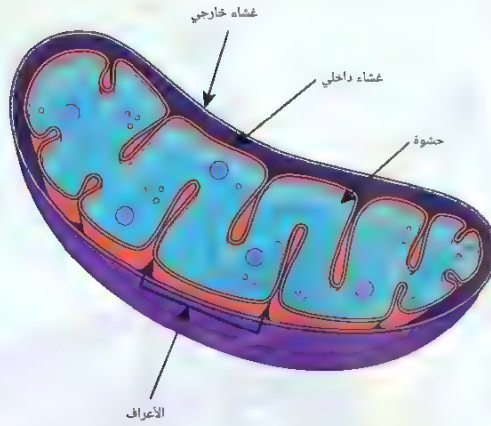
وظيفتها

- المستودع الرئيسي لإنزيمات التنفس في الخلية.

- تعمل كمستودع للمواد اللازمة لتخزين الطاقة الناتجة عن التنفس الخلوي نتيجة لأكسده المواد الغذائية (خاصة الجلوكوز) .
- تخزن هذه الطاقة في شكل مركبات **ATP** و الذي يمكن للخلية استخلاص الطاقة منها مره أخرى .
- تمثل الميتوكوندريا مراكز إنتاج الطاقة في الخلية و تزيد بكثرة في العضلات .

الأعراف :

- تعمل علي زيادة مساحة سطح الغشاء الداخلي التي تحدث عليه التفاعلات الكيميائية التي من خلالها يتم إنتاج الطاقة .



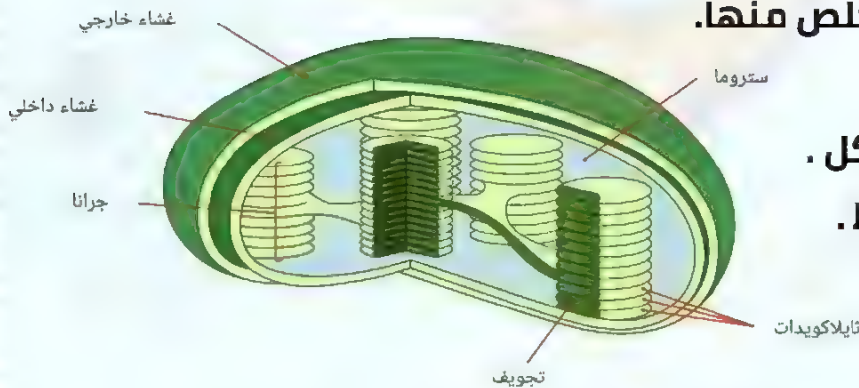
الشكل 9: شكل للميتوكوندريون يوضح تفاصيل تركيبه الداخلي.

الفجوات

- أكياس غشائية تشبة فقاعات ممتلئة بالماء.
- في الخلايا الحيوانية تكون صغيرة الحجم و كثيرة العدد.
- في الخلايا النباتية تكون كبيرة الحجم و صغيرة العدد.
- تعمل علي تخزين الماء و المواد الغذائية.
- تخزن فضلات الخلية لحين التخلص منها.

البلاستيدات

- عضيات غشائية متنوعة الشكل .
- توجد في الخلايا النباتية فقط .



الشكل 11: شكل للبلاستيدة الخضراء يوضح تركيبها الداخلي المعقد.

تنقسم إلى ثلاثة أنواع :

البلاستيدات الخضراء	البلاستيدات الملونة	البلاستيدات البيضاء
<ul style="list-style-type: none"> تحتوي علي صبغ الكلوروفيل الأخضر تقوم بعملية البناء الضوئي يمتص الكلوروفيل طاقة الضوء و يحولها إلي طاقة كيميائية توجد في أوراق و سيقان النباتات الخضراء 	<ul style="list-style-type: none"> تحتوي علي صبغ الكاروتين (الأحمر و الأصفر و البرتقالي) تسكب النبات لون مميز توجد في بتلات الأزهار و في الثمار و كذلك في جذور بعض النباتات كاللفت 	<ul style="list-style-type: none"> لا يوجد بها أصباغ مراكز لتخزين النشا توجد في خلايا جذر البطاطا و درنة البطاطس و أوراق الكرنب الداخلية

تتركب من :

غشاء مزدوج / ستروما (حشوة داخلية) / طبقات متراصة (الجرانا)

تمايز الخلايا وتنوع الأنسجة النباتية والحيوانية

النسيج البسيط : وهو مجموعة من الخلايا المتماثلة معاً في الشكل والتركيب والوظيفة.

النسيج المركب : وهو مجموعة من الخلايا المختلفة في النوع.

الأنسجة النباتية :

الأنسجة البسيطة :

النسيج البارانشيمي :

الوصف : نسيج حي خلاياه بيضاوية أو مستديرة الشكل.

جدرها رقيقة مرنة, بينها فراغات.

تحتوي الخلايا على بلاستيدات خضراء عديمة اللون أو ملونة.

فجوة كبيرة ممتلئة بالماء أو الأملاح المعدنية.

الوظيفة : القيام بالبناء الضوئي لاحتوائه على البلاستيدات الخضراء.

إحتزان المواد الغذائية كالنشا.

مسئول عن عملية التهوية.

النسيج الكولنشيبي :

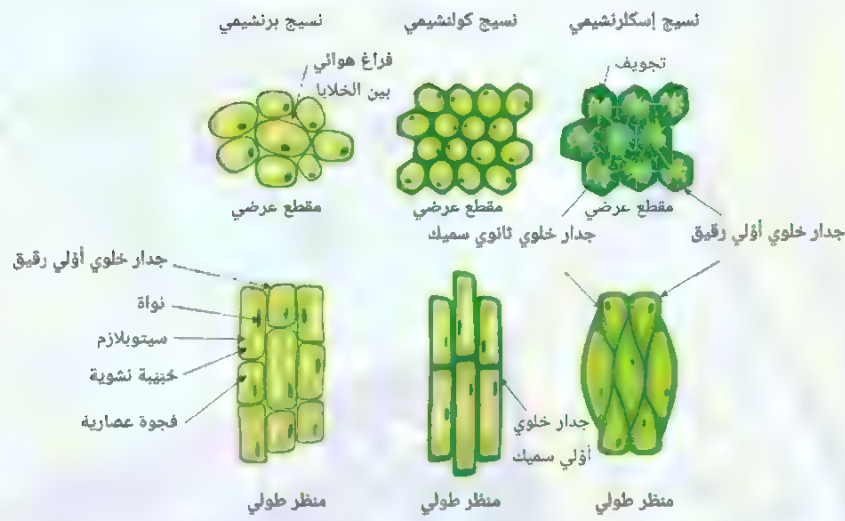
• **الوصف :** نسيج حي ويسمى النسيج اللين خلاياه مستطيلة الشكل جدرانها مغلظة بمادة السليلوز الغير منتظمة.

• **الوظيفة :** يساعد في تدعيم النبات - إكساب النبات الليونة المناسبة.

النسيج الإسكلرنشيبي :

• **الوصف :** نسيج صلب غير حي - خلاياه مغلظة الجدر بمادة اللجنين.

• **الوظيفة :** يقوم بتقوية وتدعيم النبات - إكسابه الصلابة والمرونة.



الشكل 6: شكل يوضح مقطعا عرضيا ومنظرا طوليا
لثلاثة أنواع مختلفة من الأنسجة البسيطة في النباتات.

ثانياً: الأنسجة المركبة :

[وهي تسمى الوعائية أو التوصيلية وهى نوعان] :



الشكل 10: شكل يوضح التركيب الأساسي لأوعية نسيج الخشب
واللحاء واتجاهات التدفق على الترتيب.

نسيج الخشب

يتركب من : أوعية قصيبات - خلايا برانشيمية.

الأوعية الخشبية : عبارة عن أنابيب يتكون كل منها من صف راسي من الخلايا تلاشت البروتوبلازم وجدرانها العرضية على جدرانها تترسب مادة اللجنين حيث تتحول الخلايا إلى أوعية واسعة وطويلة لنقل الماء قد يكون طولها عدة سنتيمترات أو عدة أمتار كما في الأشجار الكبيرة.

القصيبات : تتكون كل واحدة منها من خلية واحدة اختفى منها البروتوبلازم وتلجننت جدرانها بطبقة اللجنين

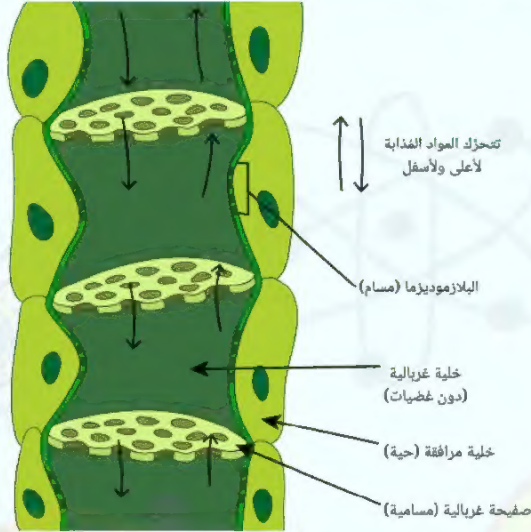
وظيفة الخشب : هي النقل والتدعيم حيث ينقل الماء والأملاح من الجذر إلى الساق إلى الأوراق.



الشكل 11: شكّل يوضح مقطعاً طولياً لتركيبة نسيج الخشب، يتضمن أوعية نسيج الخشب وألياف نسيج الخشب.

نسيج اللحاء :

- يتركب من أنابيب غربالية وهي خلايا مترابطة فوق بعضها راسياً وقد تلاشت أنويتها وأصبحت الجدر الفاصلة مثقبة لذا تسمى صفائح غربالية.
- يمر خلالها السيتوبلازم في شكل خيوط سيتوبلازمية.
- بعض الخلايا تظل حية تجاور الأنابيب الغربالية وهي تسمى الخلايا المرافقة ولها وظيفة مهمة وهي إعطاء الطاقة اللازمة للقيام بوظيفتها.
- **وظيفة اللحاء :** نقل المواد الغذائية الناتجة من عملية البناء الضوئي من الأوراق إلى أجزاء النبات الأخرى.



الشكل 12: شكّل يوضح مقطعاً طولياً لتركيب نسيج اللحاء، الذي يتضنّ الخلايا الغريالية المرتبطة بالخلايا المرافقة بواسطة البلازموديزما.

ثانياً : الأنسجة الحيوانية

الأنسجة الطلائية :

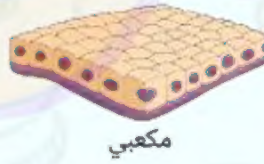
• ينقسم على نوعين هما **البسيط والمركب** :

أولاً : النسيج الطلائي البسيط

الأنسجة الطلائية

هي التي تغطي سطح الجسم من الخارج أو تبطن تجاويفه من الداخل ويتكون النسيج الطلائي من عدد كبير من الخلايا المتلاصقة ويربط بينهما مادة خلالية قليلة .

نسيج طلائي بسيط



نسيج طلائي طبقي



النسيج الحرشفي البسيط :

- مؤلف من طبقة واحدة من الخلايا المفلطحة.
- مثال : بطانة الشعيرات الدموية وجدار الحويصلات الهوائية.

النسيج المكعبي البسيط :

- مؤلف من طبقة واحدة من الخلايا المكعبة.
- مثال : بطانة أنبيبات الكلية.

النسيج العمادي البسيط :

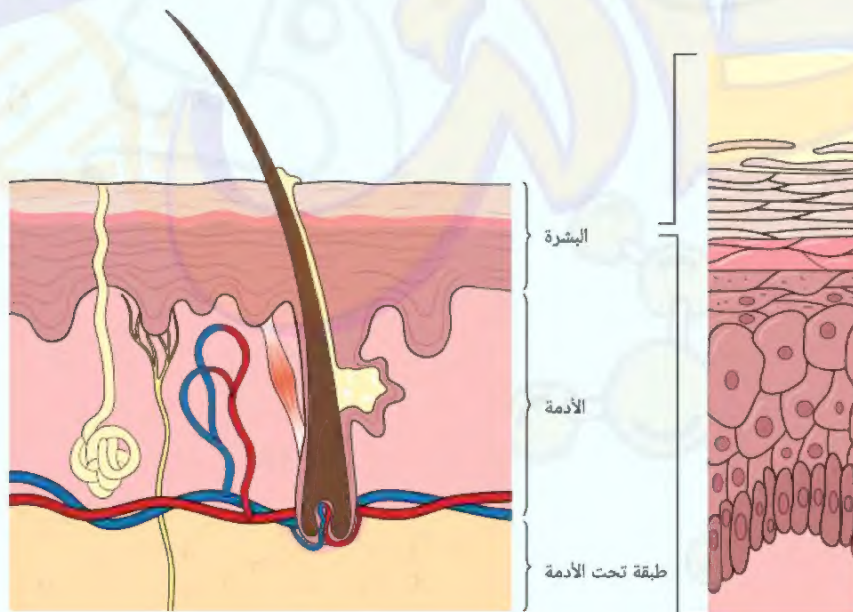
- مؤلف من طبقة واحدة من الخلايا العمادية.
- مثال : بطانة المعدة والأمعاء.

ثانياً: نسيج طلائي مركب [مصنف] :

- تنتظم خلاياه في عدة طبقات مثل: النسيج الحرشفي المصنف
- يتكون من عدة طبقات من الخلايا المتراسة فوق بعضها أو تكون
- الطبقة السطحية منها حرشفية مثل بشرة الجلد

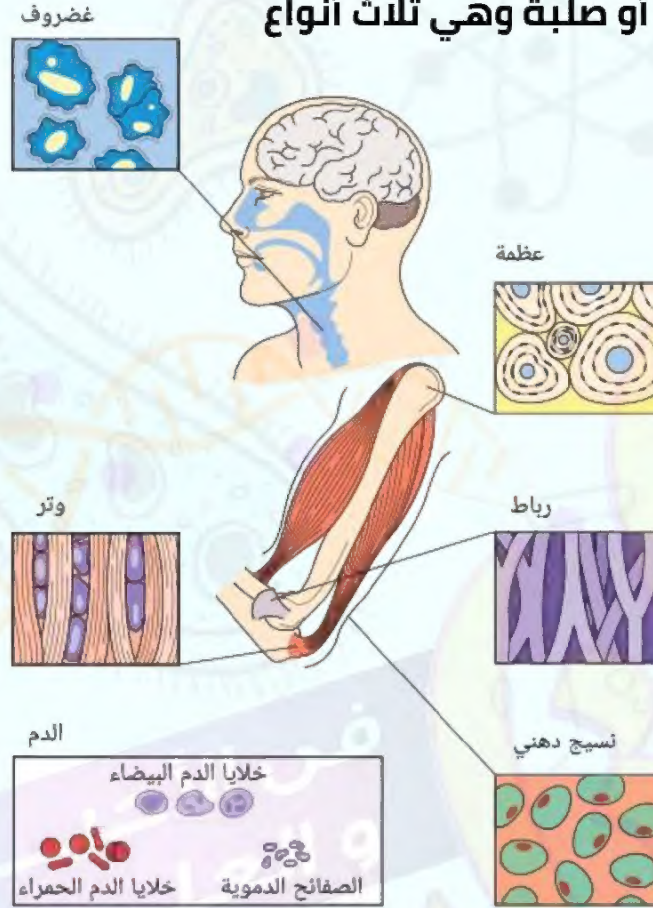
الوظيفة :

- امتصاص الماء والغذاء المهضوم مثل بطانة القناة الهضمية.
- وقاية الخلايا التي تكسوها من الأذى والجفاف والميكروبات مثل بشرة الجلد.
- إفراز المخاط لحفظ التجاويف رطبة مثل القناة الهضمية والقصبة الهوائية.



ثانياً: الأنسجة الضامة :

عبارة عن خلايا متباعدة نوعاً ما مغموسة في مادة بينية أو بين خلوية التي تكون سائلة أو شبه صلبة أو صلبة وهي ثلاث أنواع



النسيج الضام الأصيل

- أكثرها شيوعاً ويجمع بين درجة متوسطة من الصلابة والمرونة .
- الوظيفة : ربط أنسجة وأعضاء الجسم المختلفة مثل تحت الجلد والمسايقا .

النسيج الضام الهيكلية

- يضم العظام والغضاريف .
- يحتوي على مادة بين خلوية صلبة يترسب فيها الكالسيوم في العظام فقط .
- الوظيفة : تدعيم الجسم .

النسيج الضام الوعائي

- يشمل الدم والليمف .
- يحتوي على مادة بين خلوية سائلة .
- الوظيفة : نقل الغذاء المهضوم والغازات والمواد الإخراجية .

ثالثاً : الأنسجة العضلية

- هي الأنسجة التي تتميز بقدرتها على الانقباض والانبساط حيث تساعد في الحركة



العضلات الملساء

- تتكون من ألياف عضلية لإرادية غير مخططة.
- توجد في جدار القناة الهضمية - المثانة البولية - الأوعية الدموية.

العضلات الهيكلية

- تتكون من ألياف عضلية لإرادية مخططة.
- توجد عادة متصلة بالهيكل العظمي مثل عضلات اليدين والرجلين والجذع.

العضلات القلبية

- تتكون من ألياف عضلية لإرادية مخططة.
- توجد في جدار القلب فقط وتحتوي على الأقراص البينية التي تربط بين الألياف العضلية حيث تجعل القلب ينبض بصورة منتظمة كوحدة وظيفية واحدة.

رابعاً: الأنسجة العصبية

- تتكون من الخلايا العصبية التي تختص في استقبال المؤثرات الحسية الخارجية والداخلية ثم توصيلها إلى المخ والحبل الشوكي ثم نقل الأوامر الحركية من أحدهما إلى أعضاء الاستجابة مثل الغدد والعضلات.
- الأنسجة العصبية تعتبر مسئولة عن تنظيم الأنشطة المختلفة لأعضاء الجسم.

